

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 070 529
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 82106381,5

51

Int. Cl. 3: F 04 D 5/00, F 04 D 23/00

22

Anmeldetag: 15.07.82

30

Priorität: 17.07.81 DE 3128372

71

Anmelder: Schweinfurter, Friedrich, Bergstrasse 6,
D-8541 Röttenbach (DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.01.83
Patentblatt 83/4

72

Erfinder: Schweinfurter, Friedrich, Bergstrasse 6,
D-8541 Röttenbach (DE)

84

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE

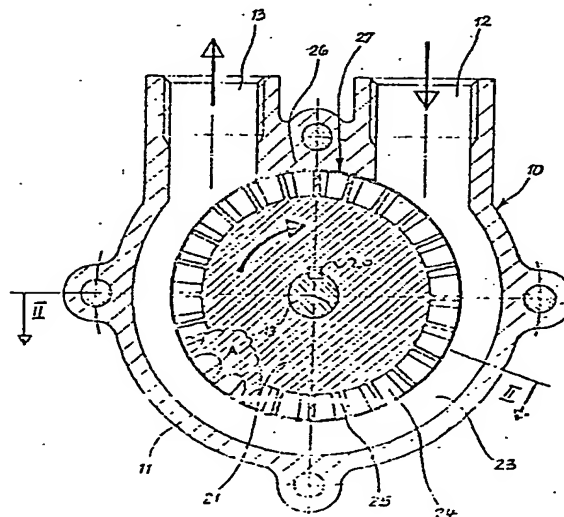
74

Vertreter: Kinzebach, Werner, Dr. Patentanwälte,
Reitstötter J. Prof. Dr. Dr. Kinzebach W. Dr. & Partner
Bauerstrasse 22 Postfach 780, D-8000 München 43 (DE)

54

Peripheralkanalpumpe.

57 Peripheralkanalpumpe nach dem Regenerativprinzip, wobei sich der Strömungskanal (23) ausschliesslich in Umfangsrichtung zum drehenden Teil (21) befindet. Die Abdichtung zwischen festem und stehendem Teil der Pumpe erfolgt ohne Axialspalte. Die zwischen den Schaufelzellen (24) liegenden Schaufelstege (25) sind zur Umlaufrichtung geneigt und zeigen geradlinige oder gekrümmte Konturen. Die Schaufelzellen (24) weisen runde, elliptische oder asymmetrische Querschnitte auf. Ein, durch den Radialspalt (27) vom drehenden Teil (21) abgedichteter Unterbrecher (26) führt den Förderstrom, der über einen wesentlichen Teil des Umfangs von den Schaufelzellen (24) beschleunigt wird, zur Austrittsöffnung (13) der Pumpe.



EP 0 070 529 A1

0070529

Die Erfindung betrifft eine Peripheralkanalpumpe mit einem drehenden Teil oder Schaufelrad und einem festen Teil oder Gehäuse, einem Förderkanal, der von einer Ansaugöffnung ausgehend über wenigstens einen Strömungskanal, sowie diesem entsprechende Schaufelzellen des drehenden Teiles, zu einer Austrittsöffnung führt.

Bei dieser Sonderbauart der Kreiselpumpe gelangt das durch die Ansaugöffnung im Gehäuse eintretende Fördermedium in den Strömungskanal und in die rotierenden Schaufelzellen des Laufrades, wobei sich eine von der Schaufelzelle ausgehende und durch deren Schaufelstege bewirkte Zirkulationsströmung ausbildet, die, durch die Fliehkraft unterstützt, in einer schraubenförmig gewundenen Strombahn über die gesamte Länge des Strömungskanals fließt und dabei vom Strömungskanalanfang bis zum Strömungskanalende mehrmals in die Schaufelzellen des rotierenden Laufrades eintritt, wodurch eine Energieübertragung durch Impulsaustausch vom Laufrad an den langsamer fließenden Volumenstrom geringeren Energiezustandes im Strömungskanal erfolgt.

Bisher unter dem Begriff "Seitenkanalpumpe" bekannte Kreiselpumpen verschiedener Bauart haben alle den Nachteil des erforderlichen sehr engen Seitenspaltes zwischen drehendem und festem Teil, der an die einzuhaltenden Toleranzen bei der Herstellung und Montage, insbesondere bei vielstufiger Ausführung, hohe Anforderungen stellt.

Es sind Sonderbauarten bekannt, bei welchen durch entsprechende konstruktive Maßnahmen versucht wurde, den Dichtspalt in die einfacher und kostengünstiger zu beherrschende radiale Ebene zu verlegen, deren Ergebnisse insbesondere in der Dissertation von D. Schmitz, Universität Dortmund: 1978, veröffentlicht wurden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die bisher gefundenen Lösungen keine befriedigenden Ergebnisse gebracht haben. Es ist nicht gelungen, den Dichtspalt ausschließlich in die radiale Ebene zu verlegen und dennoch eine annähernd gleichbleibende Energieübertragungszahl (Druckziffer) zu erhalten. Außerdem erfordern die bisher bekannten Teillösungen einen hohen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache, unkomplizierte Kreislumpumpe zu entwickeln, bei welcher die Weite des Dichtspaltes ausschließlich durch die radialen Fertigungsmaße bestimmt wird und die eine mindestens gleiche Energieübertragungszahl (Druckziffer) wie vergleichbare konventionelle Seitenkanalpumpen erbringt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das drehende Teil wenigstens einen, ausschließlich in radialer Richtung offenen Schaufelkranz aufweist, dessen Schaufelzellen durch Schaufelstege, die zur Umlaufrichtung geneigt sind, voneinander getrennt sind, und daß gegenüberliegend, in das feste Teil eingearbeitet, wenigstens ein Strömungskanal liegt, der sich von der Eintrittsöffnung in Strömungsrichtung um einen wesentlichen Teil des Umfanges bis zur Austrittsöffnung erstreckt und daß ein Radialspalt den Strömungskanal mit dem drehenden Teil abdichtet und daß ein Unterbrecher im Strömungskanal angeordnet ist, der ebenfalls durch den Radialspalt vom drehenden Teil abgedichtet ist.

Die zur Umlaufrichtung geneigten Schaufelstege weisen vorzugsweise einen spiralförmig gekrümmten Verlauf auf. Der Querschnitt der Schaufelzellen senkrecht zur Drehebene und des korrespondierenden Strömungskanales ist vorzugsweise elliptisch ausgebildet, kann jedoch auch kreisförmig oder asymmetrisch sein. Die Querschnitte des Strömungskanales und der Schaufelzellen können jedoch auch unterschiedliche Konturen aufweisen. Asymmetrische und elliptische Querschnitte sind besonders vorteilhaft in Verbindung mit spiralförmig gekrümmten Schaufelzellen. In Drehebene gesehen weisen die Schaufelzellen winklige oder kreisförmige, elliptische oder anders abgerundete Querschnitte auf.

Vorzugsweise hat das Laufrad nur einen Schaufelkranz mit gegenüberliegend angeordnetem Strömungskanal. Vorteilhaft sind jedoch auch mehrere, nebeneinander angeordnete Schaufelkränze mit den entsprechenden, gegenüberliegenden Strömungskanälen.

Der Strömungskanal weist vorzugsweise einen in Strömungsrichtung gleichbleibenden Querschnitt auf, jedoch können auch zu- oder abnehmende Querschnitte vorteilhaft sein.

Die erfindungsgemäße Bauweise zeigt eine hohe Energieübertragungszahl und hat den Vorteil, daß keine axialen Seitenspalte zum Abdichten des Laufrades erforderlich sind. Dadurch erübrigt sich die sehr genau Positionierung des Laufrades auf der Welle, sowie deren spielfreie Lagerung in axialer Richtung. Besonders bei vielstufiger Bauweise werden die Vorteile der Erfindung deutlich. Beispielsweise sind keine Teile zwischen den Laufrädern, wie etwa Seitenkanalgehäuse, Übergangsgehäuse, Leitvorrichtungen, etc. notwendig. Somit läßt sich ein auf der Welle bereits aufgesetzter Satz von mehreren Laufrädern komplett in das bereits vormontierte Pumpengehäuse einsetzen. Der ausschließlich in der radialen Ebene angeordnete Dichtspalt ermöglicht den berührungslosen Betrieb der Laufräder ohne zusätzlichen Aufwand. Dadurch ergibt sich ein äußerst verschleißarmer Betrieb der Pumpe. Die kurzen Übergänge von Stufe zu Stufe und das Fehlen der sonst

üblichen Teile zwischen den Laufrädern ermöglichen eine äußerst kurze Bauform. Der ausschließlich radial angeordnete Schaufelkranz läßt sehr kleine Laufraddurchmesser zu, wodurch sehr flache Pumpenkennlinien und sehr kleine Pumpendurchmesser erzielbar sind.

Durch spiralförmig gekrümmte und in Umlaufrichtung angeordnete Schaufelstege, die das Fördermedium innerhalb der Schaufelzellen von dem im Strömungskanal langsamer fließenden Fördermedium trennen, wird eine Verdrängerströmung in halbaxialer Richtung aus der Schaufelzelle heraus und in den Volumenstrom im Strömungskanal hinein ausgelöst. Dadurch entsteht eine Zirkulationsströmung, die durch das Fliehkraftfeld unterstützt wird und zu häufigerem Wiedereintreten des Mediums in die Schaufelzellen führt, als dies bisher erreicht wurde, so daß sich überraschend hohe Energieübertragungszahlen ergeben.

In der Regel rotiert das Laufrad mit dem Schaufelkranz innerhalb eines Gehäuses mit in Umfangsrichtung angeordnetem Strömungskanal. In einer weiteren vorteilhaften Ausführung jedoch ist das drehende Teil als ringförmiges Laufrad ausgebildet und rotiert mit zur Achsmitte offenem Schaufelkranz um das stehende Teil mit darin eingearbeitetem Strömungskanal herum. Die Ein- und Austrittsöffnungen liegen achsmittig. Dies ergibt eine äußerst kompakte Konstruktion ohne Antriebswelle, zum Einbau in Rohrleitungen etc.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ergibt sich aus der Anordnung von zwei Schaufelkränzen in einem axialen Abstand zueinander, zwischen denen ein geschlossener Zentrifugalschaufelteil ausgebildet ist, dessen Schaufeln von einer Kreisrunden, achsmittigen Ansaugöffnung ausgehen und in Umfangsrichtung einen vorzugsweise spiralförmigen Strömungskanal zunehmenden Querschnittes angeordnet haben. Dieser führt in Strömungsrichtung in die unmittelbar folgenden Schaufelzellen und Strömungskanäle. Diese Ausführung ergibt einen besonders hohen Wirkungsgrad und sehr kleine Haltedruckhöhen (NPSH-Werte) der Kreiselpumpe.

Ein weiterer wesentlich Vorteil der Erfindung ergibt sich aus der zur Anwendung kommenden Form der Schaufelstege. Werden beispielsweise gerade, schräg zur Umlaufrichtung anstellte anstelle der spiralförmig gekrümmten Schaufelstege verwendet, so kann die Kreiselpumpe einfach durch Umkehr der Drehrichtung in beiden Strömungsrichtungen bei absolut gleichen Leistungsdaten fördern. Dieser Effekt ist umso überraschender, als zu einer solchen Umkehrung der Förderrichtung bislang aufwendige Schiebesysteme bzw. zwei getrennte Pumpen notwendig waren.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Pumpe,

Figur 2 einen Schnitt in der Ebene II-II der Figur 1,

Figur 3 Teillängsschnitte durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Pumpe mit innen liegendem Strömungskanal und außen herum rotierendem Schaufelkranz, wobei der obere Teilschnitt der Ebene III aus Figur 4 und der untere der Ebene V aus Figur 4 entspricht.

Figur 4 einen Schnitt durch das Pumpengehäuse in der Ebene IV-IV der Figur 3,

Figur 5 eine Schaufelzelle mit Strömungskanal asymmetrischen Querschnitts,

- Figur 6 die Abwicklung eines Laufrades mit spiralförmig gekrümmten Schaufelstegen,
- Figur 7 den Querschnitt einer symmetrischen Schaufelzelle mit Strömungskanal in Ellipsenform,
- Figur 8 die Abwicklung eines Laufrades mit geraden, schräg angeordneten Schaufelstegen,
- Figur 9 einen Querschnitt durch Schaufelzelle und Strömungskanal in kreisrunder Form,
- Figur 10 einen Querschnitt durch ein Laufrad mit doppeltem Schaufelkranz mit gemeinsamem Strömungskanal,
- Figur 11 eine Abwicklung eines Laufrades mit doppeltem Schaufelkranz und spiralförmig gekrümmten Schaufelstegen mit Mittelsteg,
- Figur 12 einen Querschnitt durch ein Laufrad mit Schaufelzellen, die durch einen Mittelsteg getrennt sind und getrennte Strömungskanäle haben,
- Figur 13 einen Querschnitt durch ein Laufrad mit zwei ineinander übergehenden Schaufelkränzen und einem gemeinsamen Strömungskanal,
- Figur 14 die Abwicklung eines Laufrades mit zwei ineinander übergehenden Schaufelkränzen und spiralförmig gekrümmten Schaufelstegen ohne Mittelsteg,
- Figur 15 einen Querschnitt durch ein Laufrad mit zwei ineinander übergehenden Schaufelkränzen und getrennten Strömungskanälen,

- Figur 16 eine Abwicklung eines Laufrades mit doppeltem Schaufelkranz und geraden, schräg angeordneten Schaufelstegen mit Mittelsteg,
- Figur 17 eine Abwicklung eines Laufrades mit doppeltem Schaufelkranz und geraden, schräg angeordneten Schaufelstegen ohne Mittelsteg,
- Figur 18 den Längsschnitt einer Pumpenausführung mit stirnseitig angeordnetem, offenem Zentrifugalradteil,
- Figur 19 einen Längsschnitt durch eine Ausführung mit doppelten Schaufelkränzen und dazwischen angeordnetem, geschlossenem Zentrifugalradteil,
- Figur 20 einen halben Längsschnitt einer Pumpenausführung mit vier Schaufelkränzen,
- Figur 21 einen halben Längsschnitt durch die weitere Variante einer Ausführung mit mehreren Schaufelkränzen,
- Figur 22 einen Längsschnitt durch eine vielstufige Ausführung in Gliederbauweise.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausführung ist einstufig und einströmig ausgebildet und besteht aus einem Gehäuse 10 und einem Laufrad 21. Das Gehäuse 10 setzt sich zusammen aus einem Gehäusering 11 mit Ansaugöffnung 12 und Austrittsöffnung 13, einem Lagerdeckel 14 und einem dazu parallelen Gehäusedeckel 15, die nach außen mit je einem Runddichtring 16 am Gehäusering 11 abgedichtet und mittels der Gehäuseschrauben 17 zusammengehalten werden.

Im Gehäuse 10 ist eine im Lagerdeckel 14 über Packungsringe 18 abgedichtete Welle 19 angeordnet, die durch einen nicht dargestellten Antriebsmotor, beispielsweise einen zweipoligen Elektromotor, zum Beispiel in Pfeilrichtung in Drehung versetzt werden kann. Auf dem freien Ende der Welle 19 ist mittels einer Paßfeder 20 das Laufrad 21 befestigt.

Das als Scheibe ausgebildete Laufrad 21 ist mit einem Kranz von Schaufelzellen 24 versehen, dem gegenüber ein Strömungskanal 23 angeordnet ist, welcher in den Gehäusering 11 eingearbeitet ist. Die Schaufelzellen 24 sind durch Schaufelstege 25 voneinander getrennt. Die Schaufelzellen A (Figur 1) weisen in Drehebene gesehen elliptische Querschnitte auf, die übrigen winklige Querschnitte.

Der gegenüberliegende Strömungskanal 23 hat eine, den jeweiligen Erfordernissen anzupassende Kontur, deren Querschnittsfläche in Strömungsrichtung gleich bleiben, zu- oder abnehmen kann. Hier weist er eine zur Laufradmitte konzentrische Kontur gleichbleibenden Querschnitts auf. Zwischen der Austrittsöffnung 13 und der Eintrittsöffnung 12 ist der Strömungskanal 23 durch einen Unterbrecher 26 unterbrochen. Der Außendurchmesser des Laufrades 21 ist zum Innendurchmesser des Gehäuseringes 11 so bemessen, daß zwischen beiden ein radialer Dichtspalt 27 bleibt, der die Schaufelzellen 24 und den Strömungskanal 23 vom Gehäuseinneren abdichtet.

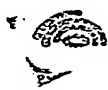
Das Fördermedium gelangt durch die Ansaugöffnung 12 im Gehäuse 10 in den Strömungskanal 23 und in die rotierenden Schaufelzellen 24 des Laufrades 21. Durch die spiralförmig gekrümmten oder schräg zur Umlaufrichtung gerade angeordneten Schaufelstege 25 wird eine Verdrängerströmung in halb-axialer Richtung aus den Schaufelzellen 24 heraus und in den, zur Laufradumfangsgeschwindigkeit langsamen, Volumenstrom des Strömungskanals hinein ausgelöst. Dadurch wird die Ausbildung eines räumlichen Zirkulationsstromes bewirkt, der, unterstützt durch die Fliehkraft, in einer schrauben- oder spiralförmigen Strombahn über die gesamte Länge des

Strömungskanal 23 fließt. Durch spiralförmig gekrümmte Schaufelstege 25 wird im Vergleich zur Seitenkanalpumpe herkömmlicher Art, eine höhere Umlaufgeschwindigkeit der Zirkulationsströmung erreicht, die zu häufigeren Wiedereintritten des Fördermediums in die Schaufelzellen 24 führt. Dadurch kommt es zu höherer Energieübertragung vom Laufrad auf den im Strömungskanal 23 langsamer fließenden Volumenstrom niedrigen Energiezustandes.

Auf der Druckseite verläßt das Fördermedium den Strömungskanalbereich über eine Austrittsöffnung 13 im Gehäuse 10. In den Figuren 3 und 4 ist eine einstufige, einströmige Kreiselpumpe mit umlaufendem Schaufelkranz 22 und innenliegendem Strömungskanal 23 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform besteht das drehende Teil aus einem außen umlaufenden Laufradring 21 mit eingearbeitetem Schaufelkranz 22. Zur Lagerung des Laufradringes 21 sind beidseitig durch Runddichtringe 33 nach außen abgedichtete Lagerflansche 34 angebracht, die auf den rohrförmigen Verlängerungen 36 des stehenden Teils 10 mit eingearbeitetem Strömungskanal 23 gelagert und beispielsweise durch Radialdichtringe 37 abgedichtet sind. Die Eintrittsöffnung 12 und die Austrittsöffnung 13 ist jeweils achsmittig angeordnet.

Der Antrieb erfolgt beispielsweise durch einen Keilriemen über die auf den Laufradring 21 außen angebrachte Keilriemenscheibe 40. Diese Ausführung kann beispielsweise in eine Rohrleitung eingeschraubt oder an den überstehenden Enden der rohrartigen Verlängerungen 36 festgeklemmt betrieben werden.

Das durch die rohrförmige Verlängerung 36 des stehenden Teils 10 axial angesaugte Fördermedium tritt durch die Eintrittsöffnung 41 in den Strömungskanal 23 und in die Schaufelzellen 24 des Laufradringes 21 ein und wird von diesem um fast eine Umdrehung mitgenommen.



Nach erfolgter Energieübertragung tritt es durch die nach innen gerichtete Austrittsöffnung 42 aus dem Strömungskanal 23 aus und verläßt die Kreiselpumpe durch die Austrittsöffnung 30 der rohrförmigen Verlängerung 36 auf der Seite, die der Ansaugseite gegenüberliegt.

Gerade, schräg zur Umlaufrichtung angeordnete Schaufelstege 25 ermöglichen einen Betrieb dieser Kreiselpumpe in beiden Förderrichtungen durch Umkehrung der Drehrichtung und zwar bei gleichbleibenden Förderdaten. Die Figuren 5 bis 9 zeigen Schaufelstegformen und Förderzellen- bzw. Strömungskanal-Querschnitte in einreihiger Anordnung. Figur 6 zeigt in der Abwicklung eines Laufrades die Schaufelstege 25 in spiralförmig gekrümmter Form.

Die in Figur 8 dargestellten, schräg zur Umlaufrichtung angeordneten, geraden Schaufelstege 25 ermöglichen die Förderung bei gleichen Förderdaten in beiden Richtungen.

In den Figuren 10 bis 17 werden doppelseitige, d.h. zweireihige Anordnungen von Schaufelkränzen 22 mit spiralförmig gekrümmten Schaufelstegen 25 oder geraden, schräg angeordneten Schaufelstegen 25 mit und ohne trennenden Mittelsteg 43 sowie mögliche Strömungskanäle gezeigt.

Die beiden jeweils getrennt aus den Schaufelzellen austretenden Zirkulationsströme treten in den Figuren 10 und 13 in einen gemeinsamen Strömungskanal 23 ein. In der Anordnung der Figur 12 sind die beiden Strömungskanäle 23 und Schaufelkränze 22 voneinander getrennt, so daß zwei in Art und Volumen unterschiedliche Medien getrennt gefördert werden können.



In Figur 18 ist eine einstufige, einströmige Ausführung dargestellt, bei welcher dem Schaufelkranz 22 und dem Strömungskanal 23 ein stirnseitig offenes Zentrifugalschaufelteil 46 vorgeschaltet ist. In Umfangsrichtung weist dieses einen Strömungskanal 47 mit vorzugsweise in Umlaufrichtung zunehmenden Querschnitt, einem Spiralgehäuse entsprechend, auf, der in den unmittelbar folgenden Strömungskanal 23 mündet. Diese Anordnung ermöglicht einen höheren Gesamtwirkungsgrad, verbunden mit höherer Saugleistung.

Bei der in Figur 19 dargestellten Variante einer einstufigen, doppelströmigen Pumpe besteht das Laufrad 21 aus zwei in einem axialen Abstand angeordneten Schaufelkränzen 22 mit dazwischen angeordnetem, geschlossenem Zentrifugalschaufelteil 53. Dessen Schaufeln gehen von einer achsmittigen, kreisrunden Ansaugöffnung 54 aus und haben in Umfangsrichtung einen vorzugsweise spiralförmigen Strömungskanal 55 zunehmenden Querschnittes angeordnet, der in Strömungsrichtung in die beiden unmittelbar anschließenden radialen Strömungskanäle 23 mündet. Diese Anordnung ergibt einen besonders hohen Wirkungsgrad bei sehr kleinen Haltedruckhöhen (NPSH-Wert).

Die Figur 20 zeigt eine einströmige, mehrstufige erfindungsgemäße Ausführung mit beidseitig durch Packungsringe 18 in den Gehäusedeckeln 15 abgedichteter Welle 19. Das mehrstufige Laufrad 21 hat die Form einer zylindrischen Walze mit mehreren Schaufelkränzen 22. Ihnen gegenüberliegend sind in dem zylindrischen, ringförmigen festen Teil 10 die Strömungskanäle 23 eingearbeitet, und mit einer inneren Eintrittsöffnung 67 und einer inneren Austrittsöffnung 68 versehen, die mit den äußeren Öffnungen für den Eintritt 12 und den Austritt 13 direkt verbunden sind.

Diese Ausführung könnte beispielsweise auch einstufig, mehrströmig ausgeführt werden. Dabei hätte jeder einzelne Strömungskanal einen eigenen Ein- und Austritt. In dieser Anordnung wäre die Kreiselpumpe in der Lage, mehrere in Volumen und Art unterschiedliche Fördermedien bei gleicher Förderhöhe, gleichzeitig zu fördern.

Aus der Figur 21 ist eine einströmige, mehrstufige Ausführung ersichtlich, bei welcher das Laufrad 21 eine stufenförmige Konstruktion mit mehreren, im Durchmesser unterschiedlichen Schaufelkränzen 22 aufweist, denen entsprechend im Gehäuse 10 eingearbeitete Strömungskanäle 23 unterschiedlichen Durchmessers gegenüberliegen.

Diese Konstruktion in mehrströmiger, einstufiger Ausführung mit jeweils entsprechenden, einzelnen Strömungskanälen mit eigener Ein- und Austrittsöffnung, könnte beispielsweise mehrere in Volumen und Art verschiedene Fördermedien bei unterschiedlichen Förderhöhen fördern.

Die in Figur 22 dargestellt, vertikale, einströmige, vielstufige Kreiselpumpe in Gliederbauweise besteht aus einzelnen, auf einer Welle 19 aufgereihten, Laufradscheiben 21 mit Schaufelkränzen 22, denen gegenüberliegend in Umfangsrichtung angeordnet einzelne Gehäuseringe 93 mit eingearbeiteten Strömungskanälen 23, die in Strömungsrichtung miteinander durch Übergangskanäle 95 verbunden und durch Runddichtringe 91 voneinander abgedichtet sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der ersten Radialkanalstufe 96, bestehend aus einer Laufradscheibe 21 mit Schaufelkranz 22 und Gehäusering 93 mit Strömungskanal 23, in Strömungsrichtung ein geschlossenes Zentrifugalschaufelteil 46 in einem Gehäuse 99 vorgeschaltet.

Die Welle 19 ist mit Paßfedern 20 zur Kraftübertragung an die Laufradscheiben 21 versehen und in dem Gleitlager 101 in einer Grundplatte 102 gelagert. Die Eintrittsöffnung 12 liegt im Sauggehäuse 104. Auf der Antriebseite angeordnet befindet sich das mit einer Austrittsöffnung 13 und Packungsraum 106 versehene Druckgehäuse 107. Mit den Gehäuseschrauben 17 werden das Druckgehäuse 107 und das Sauggehäuse 104 so gegeneinander halten, daß sie mit den zwischen ihnen liegenden, ineinander eingepaßten Gehäuse- ringen 93 eine kompakte Pumpe bilden, die bei großem Wirkungsgrad höchste Drücke erzeugen kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Peripheralkanalpumpe mit einem drehenden Teil oder Schaufelrad und einem festen Teil oder Gehäuse, einem Förderkanal, der von einer Ansaugöffnung ausgehend über wenigstens einen Strömungskanal, sowie diesem entsprechende Schaufelzellen des drehenden Teiles, zu einer Austrittsöffnung führt, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) wenigstens einen, ausschließlich in radialer Richtung offenen Schaufelkranz (22) aufweist, dessen Schaufelzellen (24) durch Schaufelstege (25), die zur Umlaufrichtung geneigt sind, voneinander getrennt sind, und daß gegenüberliegend, in das feste Teil (10) eingearbeitet, wenigstens ein Strömungskanal (23) liegt, der sich von der Eintrittsöffnung (12) in Strömungsrichtung um einen wesentlichen Teil des Umfanges bis zur Austrittsöffnung (13) erstreckt und daß ein Radialspalt (27) den Strömungskanal (23) mit dem drehenden Teil (21) abdichtet und daß ein Unterbrecher (26) im Strömungskanal (23) angeordnet ist; der ebenfalls durch den Radialspalt (27) vom drehenden Teil (21) abgedichtet ist.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelzellen (24) durch gerade, in Umlaufrichtung schräg angeordnete Schaufelstege (25) voneinander getrennt sind.
3. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelzellen (24) durch Schaufelstege (25), die in Umlaufrichtung spiralförmig gekrümmt sind, voneinander getrennt sind.
4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelzellen (24) und/oder der gegenüberliegende Strömungskanal (23) in Drehebene und/oder senkrecht zu ihr gesehen elliptische Querschnitte aufweisen.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelzellen (24) und/oder der gegenüberliegende Strömungskanal (23) in Drehebene und/oder senkrecht zu ihr gesehen kreisförmige Querschnitte aufweisen.
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufelzellen (24) und/oder der gegenüberliegende Strömungskanal (23) in Drehebene und/oder senkrecht zu ihr gesehen asymmetrische Querschnitte aufweisen.
7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) mit mehreren Schaufelkränzen (22) versehen ist, die voneinander getrennt sind.

8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) mehrere ineinander übergehende Schaufelkränze (22) aufweist.
9. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Schaufelkränzen (22) gegenüberliegend getrennte Strömungskanäle (23) zugeordnet sind.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Schaufelkränzen (22) gegenüber ein gemeinsamer Strömungskanal (23) angeordnet ist.
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) stufenförmig ausgebildet und mit einer Mehrzahl von Schaufelkränzen (22) versehen ist, denen zugeordnet in Umfangsrichtung entsprechende Strömungskanäle (23) gegenüberliegen.
12. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einer mehrstufigen Anordnung in Gliederbauweise zusammengesetzt ist, wobei einzelne drehende Teile 21 auf einer Welle 19 aufgereiht und die ihnen gegenüberliegend in Umfangsrichtung angeordneten stehenden Teile als Einzelgehäuse (93) mit eingearbeiteten Strömungskanälen (23) ausgeführt sind, die direkt oder über Überleitungs-kanäle (95) in Strömungsrichtung verbunden sind.

13. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) wenigstens einen zur Achsmitte hin offenen Schaufelkranz (22) aufweist, der um wenigstens einen, innen gegenüberliegend angeordneten, Strömungskanal (23) herum rotiert, dessen Eintrittsöffnung (12) und Austrittsöffnung (13) achsmittig liegen.
14. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) stirnseitig, einstückig, ein offenes oder geschlossenes Zentrifugalschaufelteil (46) aufweist, das einem radialen Schaufelkranz (22) und dessen gegenüberliegendem Strömungskanal (23) in Strömungsrichtung vorgeschaltet ist.
15. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das drehende Teil (21) wenigstens zwei in einem axialen Abstand angeordnete Schaufelkränze (22) mit dazwischen ausgebildetem Zentrifugalschaufelteil (53) aufweist, das den Schaufelkränzen (22) und den gegenüberliegend zugeordneten Strömungskanälen (23) in Strömungsrichtung vorgeschaltet ist.

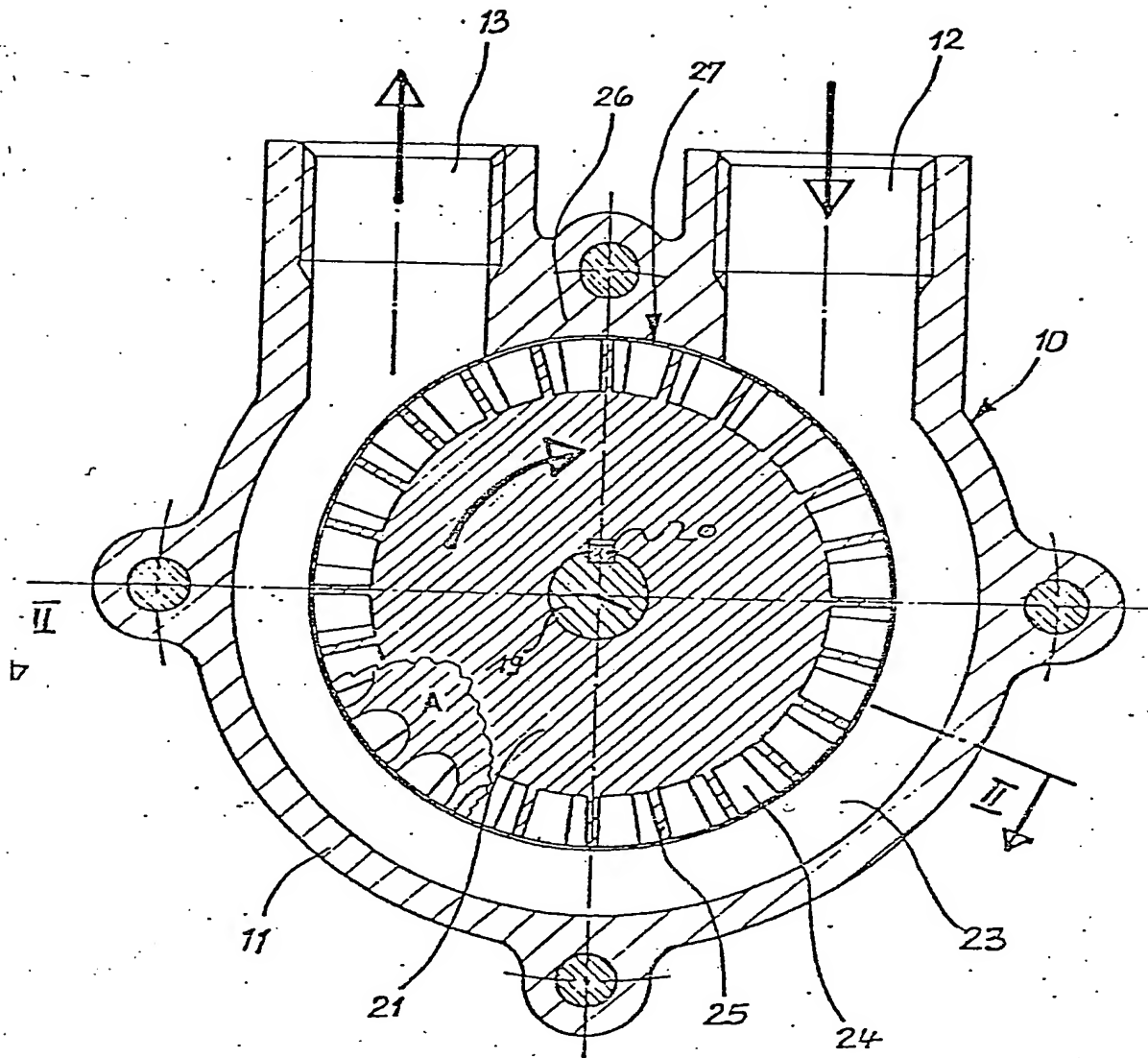


Fig. 1

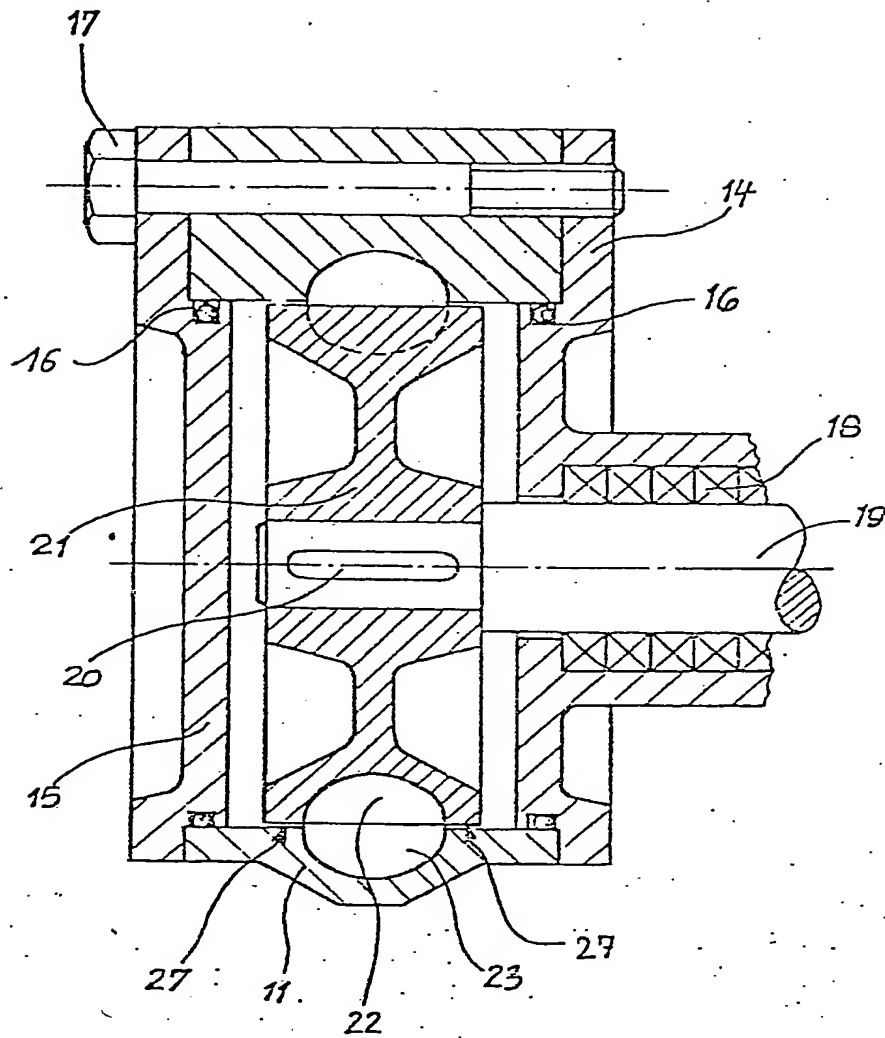


Fig. 2

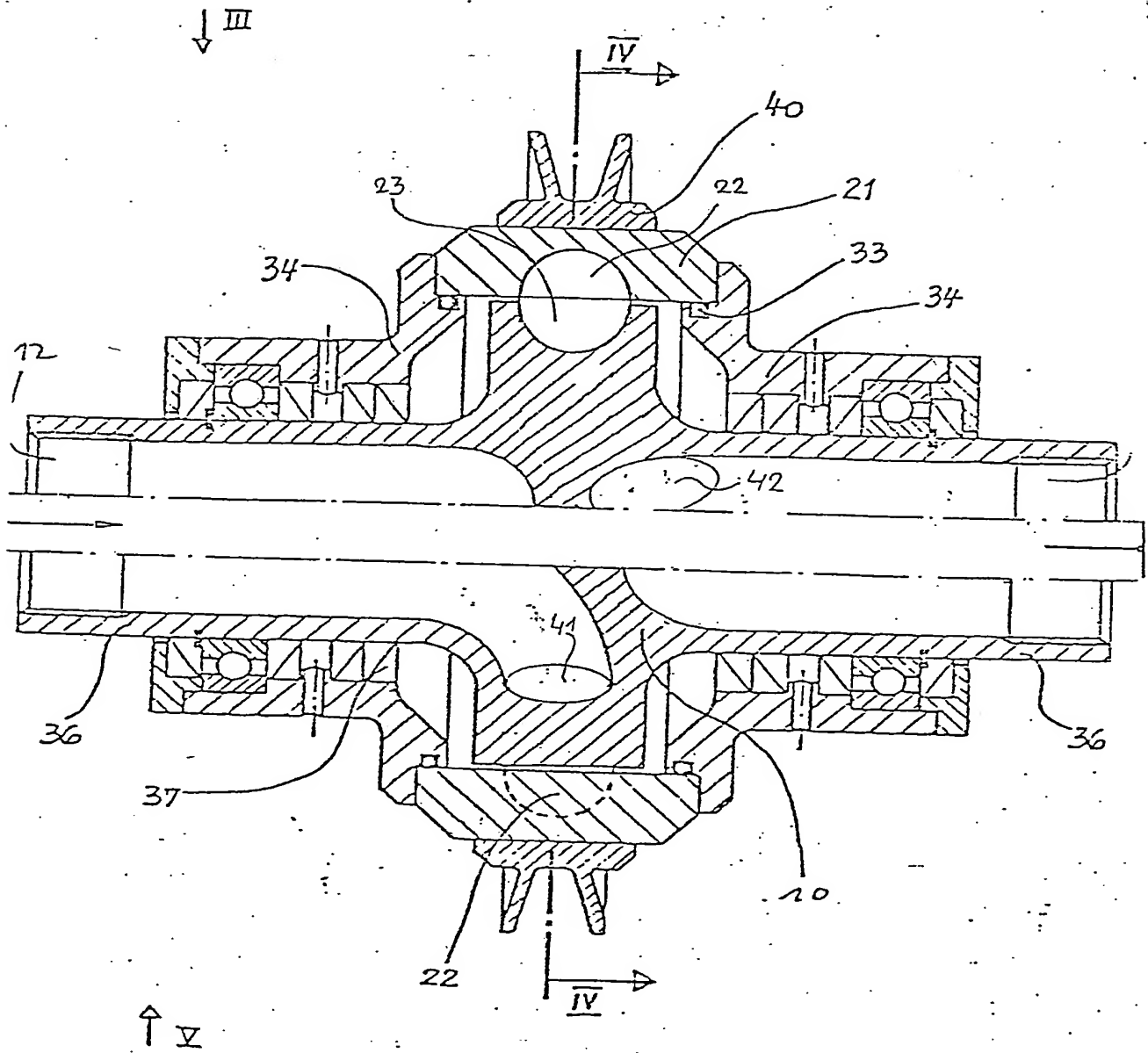


Fig. 3

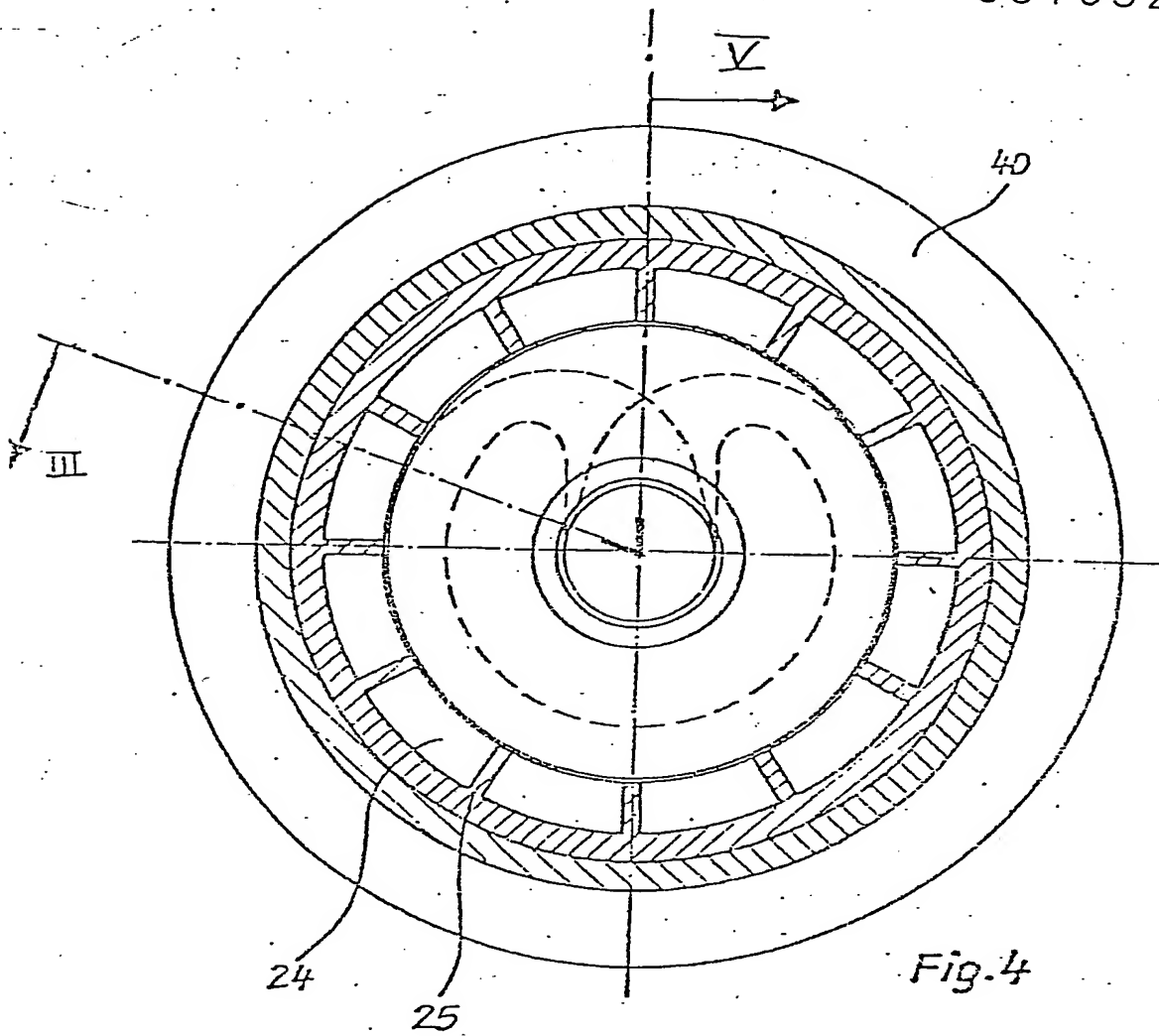
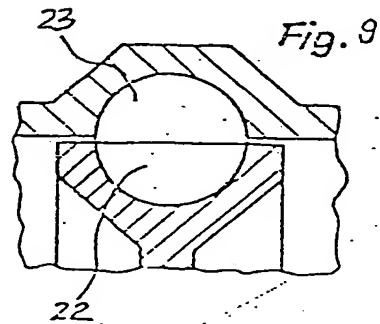
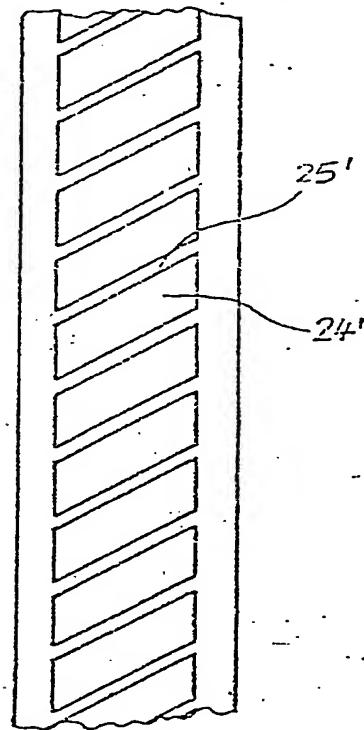
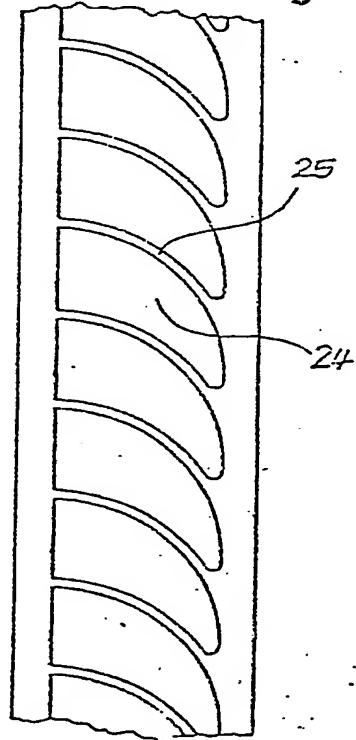
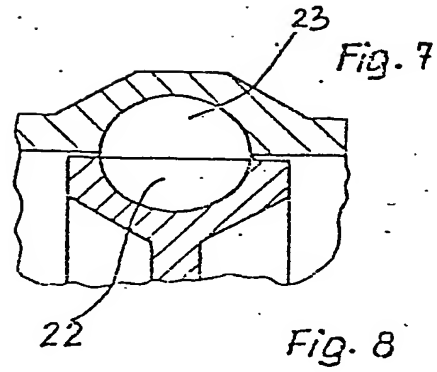
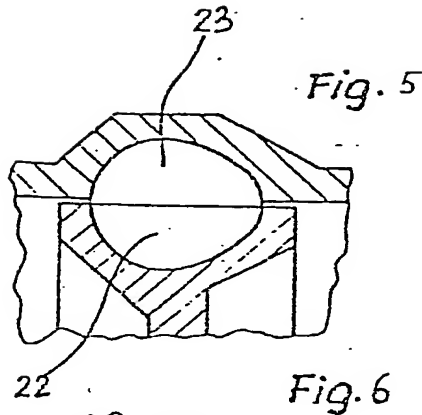


Fig. 4



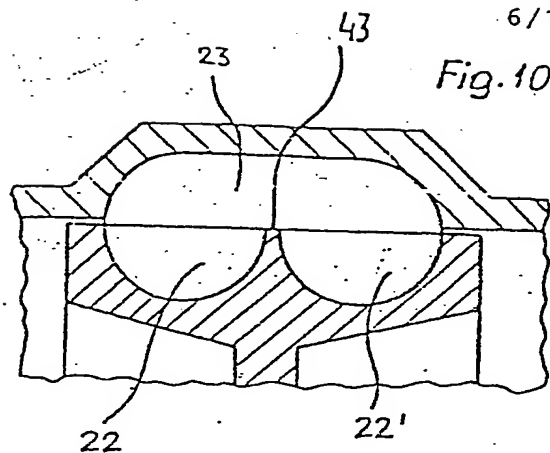


Fig. 10

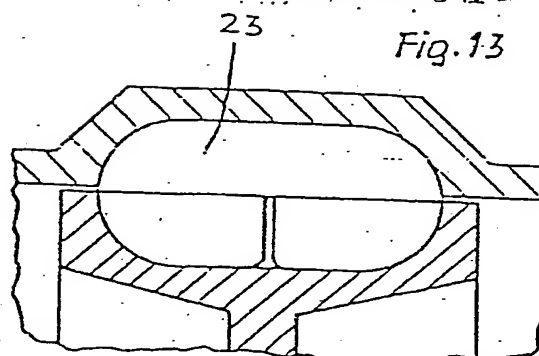


Fig. 13

Fig. 11

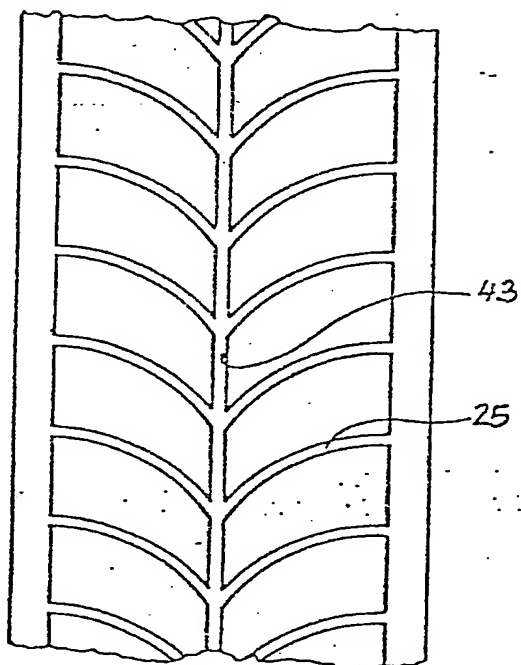


Fig. 14

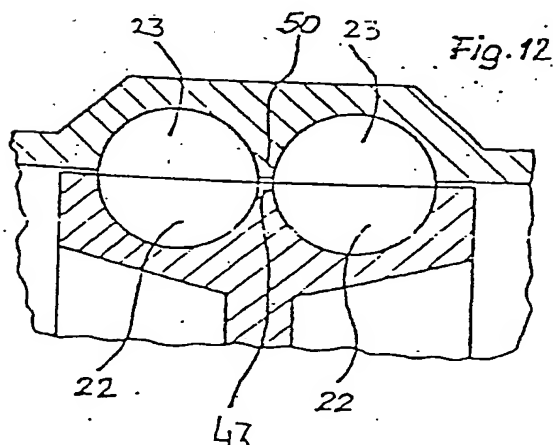
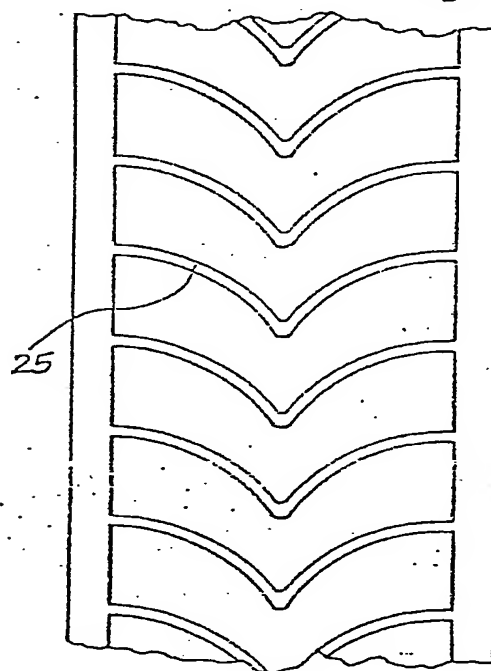


Fig. 12

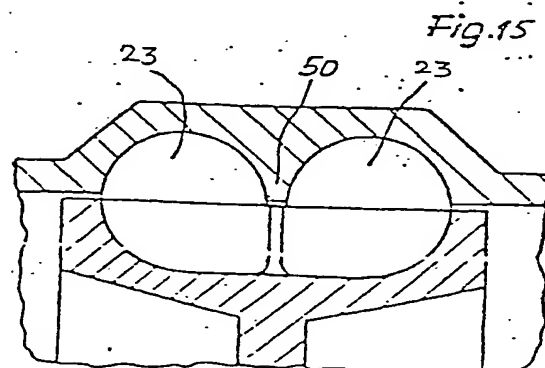


Fig. 15

Fig. 16

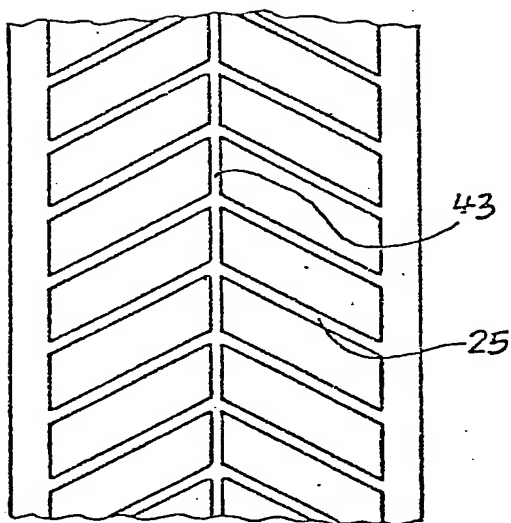
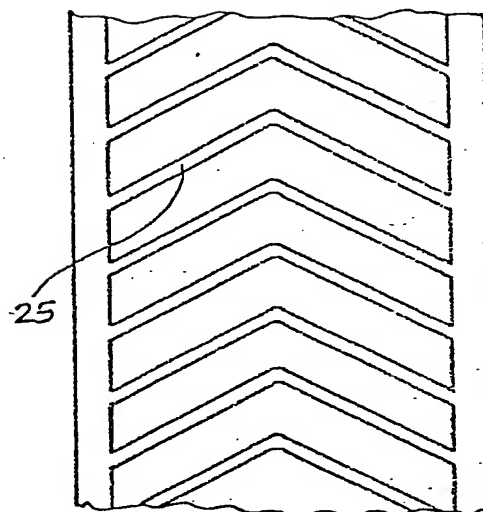


Fig. 17



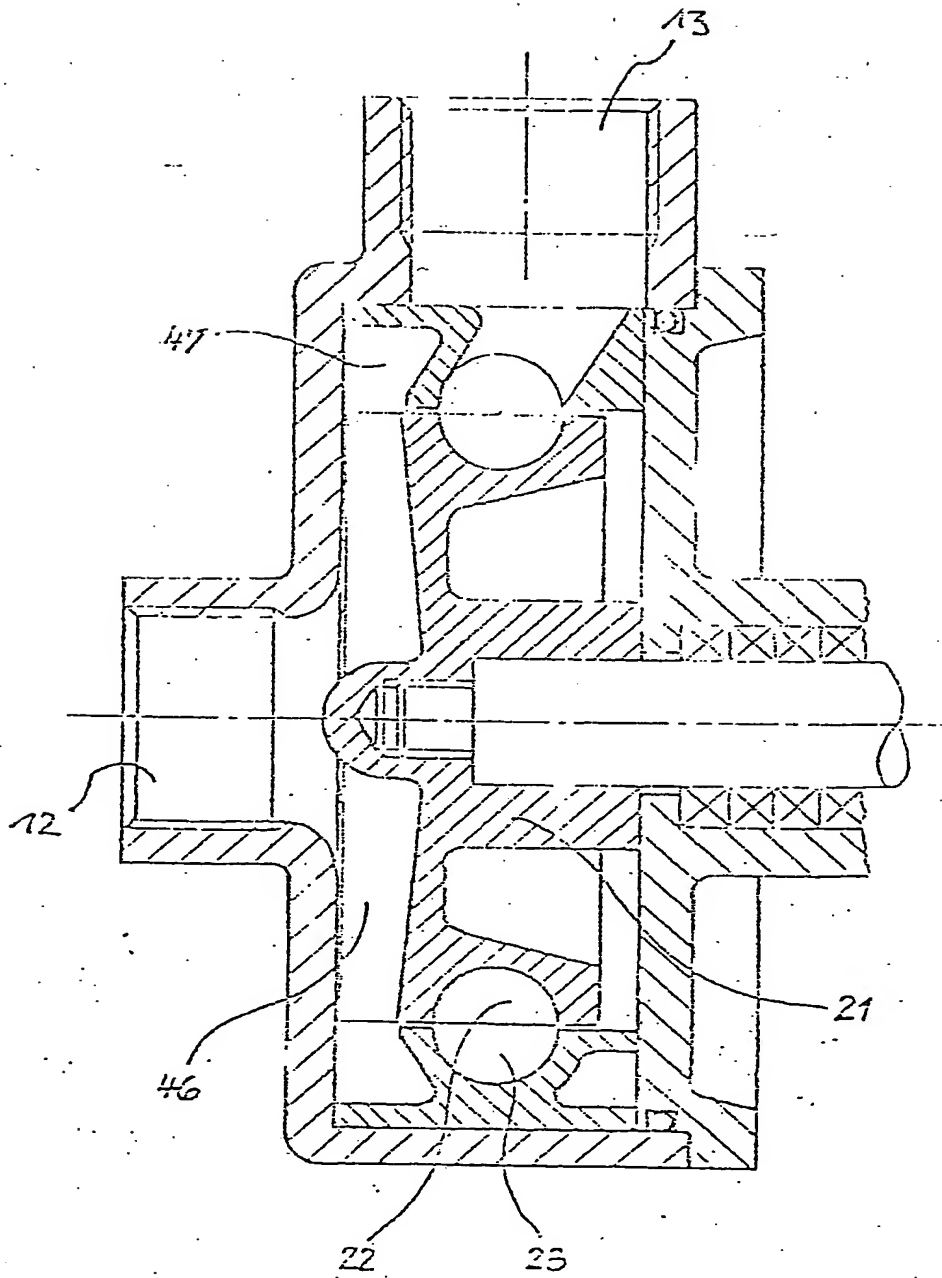


Fig. 18

9/11

0070529

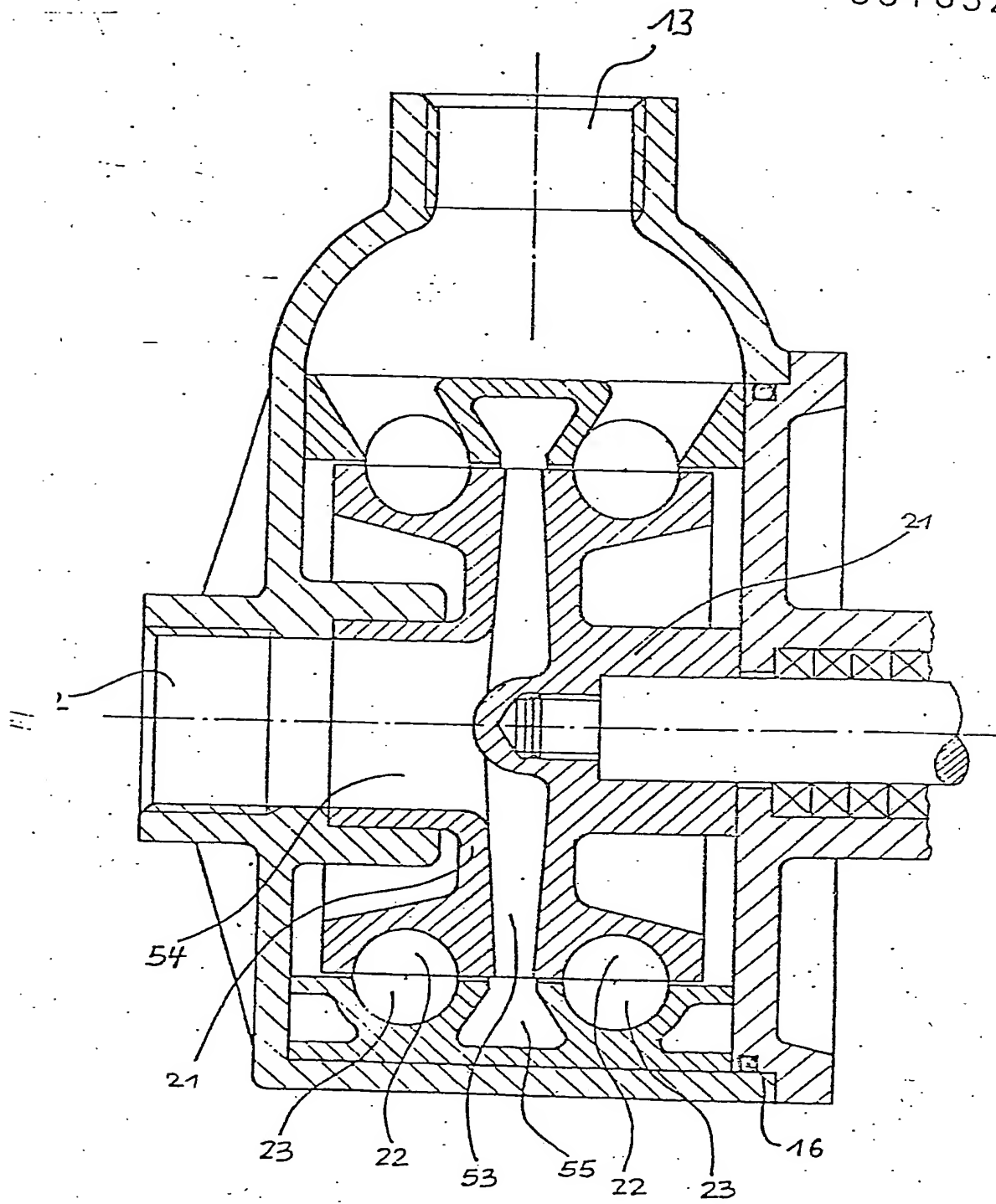
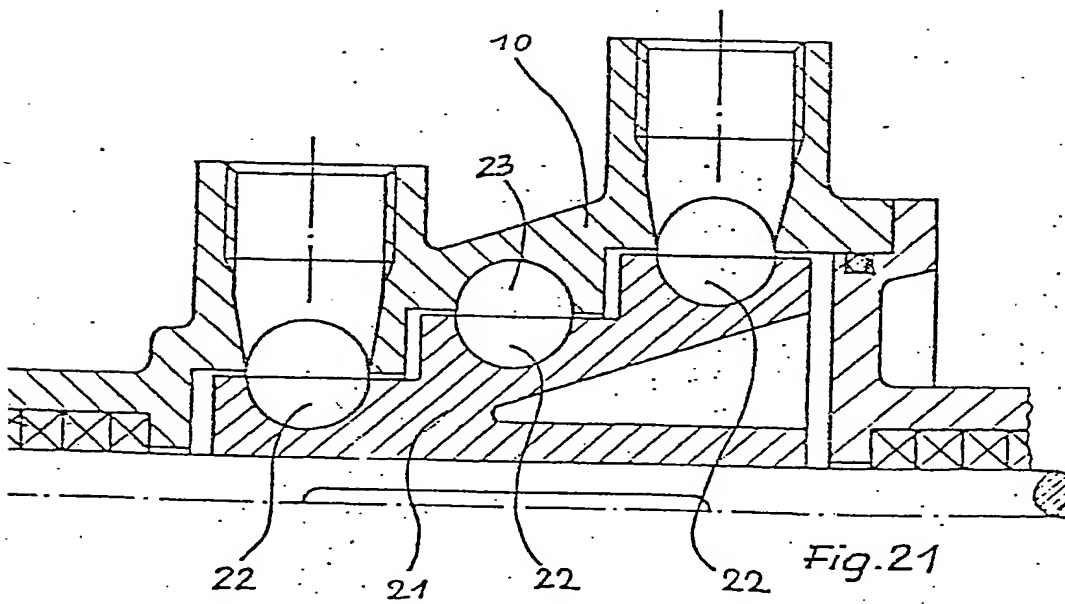
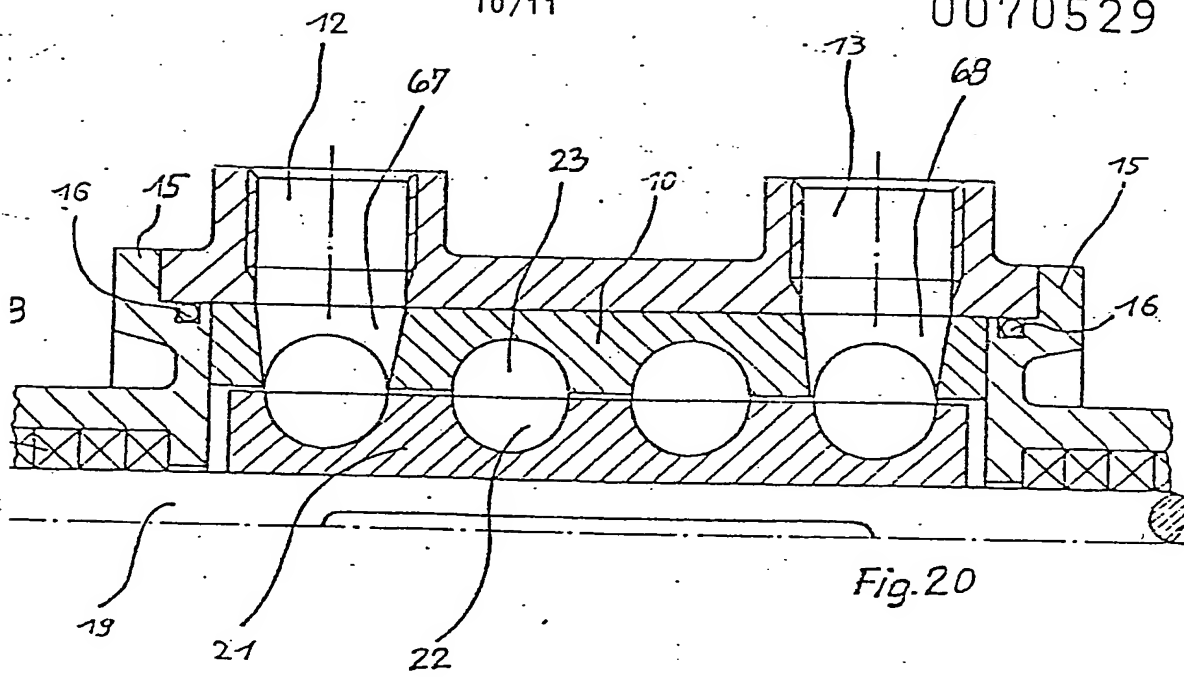


Fig. 19

11/15/2000

0070529

10/11



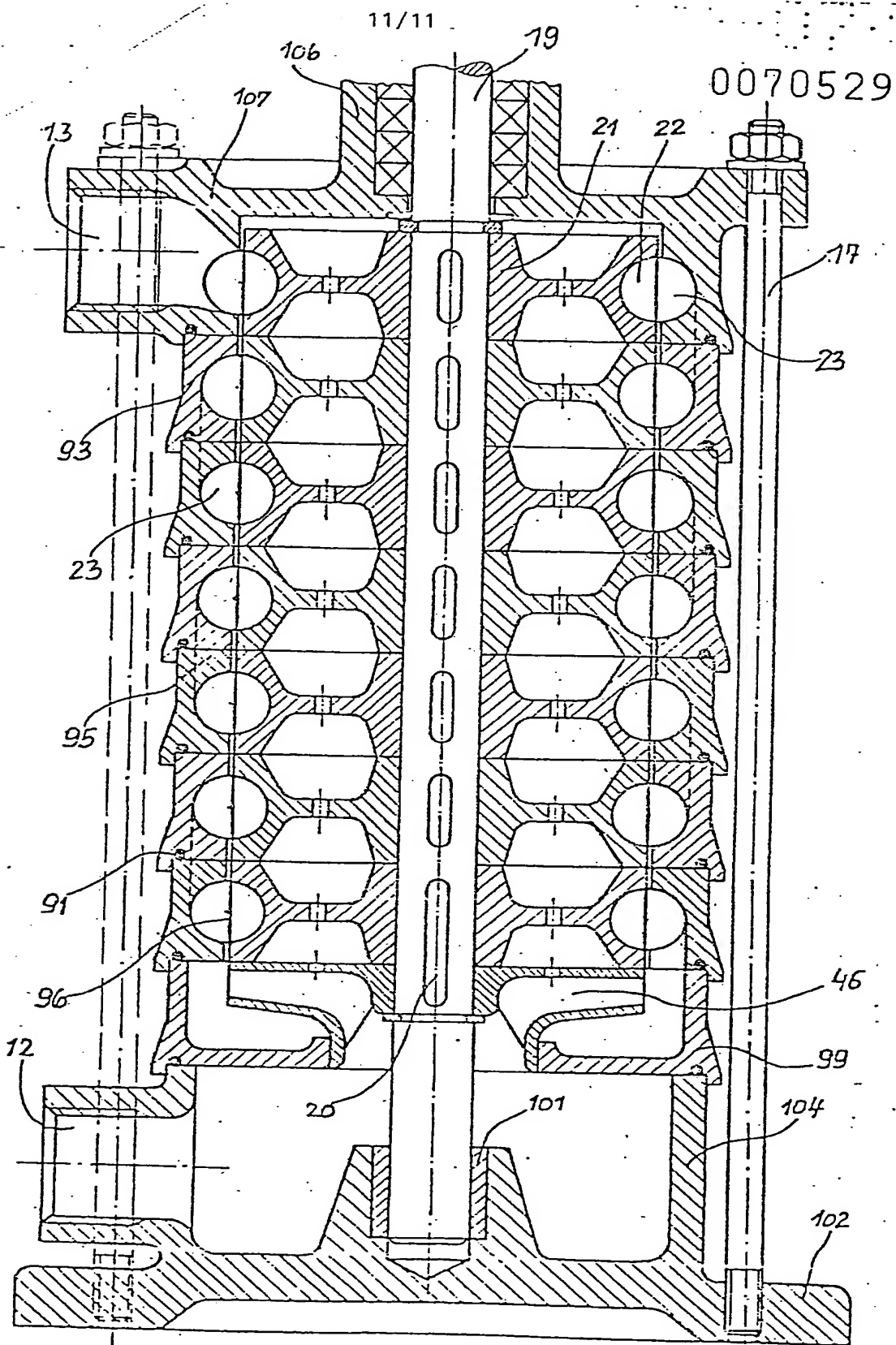


Fig. 22



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0070529

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 6381

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	FR-A- 821 099 (VOGEL) *Seite 1, Zeilen 58-62; Abbildungen 1 und 2*	1, 2, 5	F 04 D 5/00 F 04 D 23/00
X	US-A-2 073 014 (JENNINGS) *Seite 1, linke Spalte, Zeilen 47-55; Abbildungen 1-3*	1, 6	
X	US-A-1 655 749 (BURKS) *Seite 2, linke Spalte, Zeilen 54-62; Abbildungen 1-5*	1, 2, 4, 7, 9, 11	
A	US-A-3 560 104 (NEALE) *Abbildungen 3, 4, 5*	13	
A	DE-A-2 001 395 (RIETSCHLE) *Abbildung 1*	13	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	DE-B-1 079 955 (SIEMENS) *Abbildung 1*	12	F 04 D
A	US-A-1 689 579 (BURKS) *Abbildungen 1-7*	10	
A	DE-A-1 403 579 (OBERMAIER) *Abbildung 1*	14, 15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-10-1982	
		Prüfer WOOD R. S.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technischer Hintergrund C : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument</p>			